

01.12.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 23 DEC 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 1 月 2 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 9 5 8 2 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 9 5 8 2 7]

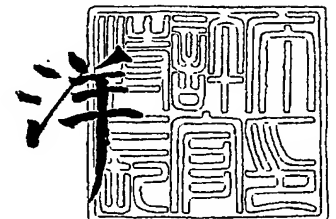
出 願 人 住 友 電 工 ハ ー ド メ タ ル 株 式 会 社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 1 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 103I0328
【提出日】 平成15年11月26日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B23B 29/00
【発明者】
 【住所又は居所】 伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電工ハードメタル株式会社内
 【氏名】 村上 大介
【発明者】
 【住所又は居所】 伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電工ハードメタル株式会社内
 【氏名】 木村 則秀
【発明者】
 【住所又は居所】 伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電工ハードメタル株式会社内
 【氏名】 沖田 淳也
【特許出願人】
 【識別番号】 503212652
 【氏名又は名称】 住友電工ハードメタル株式会社
 【代表者】 鴻野 雄一郎
【代理人】
 【識別番号】 100074206
 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区日本橋1丁目18番12号 鎌田特許事務所
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鎌田 文二
 【電話番号】 06-6631-0021
【選任した代理人】
 【識別番号】 100084858
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 東尾 正博
【選任した代理人】
 【識別番号】 100087538
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鳥居 和久
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 009025
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0312163

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

ホルダのシャンク部に、シャンクの断面における幅がシャンク径もしくはシャンク幅の 50%～100%、高さがシャンク高さの 20%～40%の略直方体形状のポケットを形成し、そのポケットに、比重が前記シャンク部の材質と同等又はそれ以上の材料で形成された略直方体の重りを可動かつ飛び出し不可に挿入した防振切削工具。

【請求項 2】

前記ポケットの長さをシャンク径もしくはシャンク高さの 100%～200%とし、このポケットを、工具の先端側に偏った位置に設けた請求項 1 に記載の防振切削工具。

【請求項 3】

前記ポケットをホルダの側面から加工し、かつ、前記重りをポケット内に保持する重り保持手段もしくは封印手段を備えさせた請求項 1 又は 2 に記載の防振切削工具。

【請求項 4】

前記ポケットをホルダの刃先配置側とは反対側の側面から加工し、刃先配置側の側面に貫通していない止まり穴となした請求項 3 に記載の防振切削工具。

【請求項 5】

ホルダのシャンク部とヘッド部を別々に形成し、前記ポケットをシャンク部の先端に開放させ、このポケットに前記重りを挿入し、シャンク部の先端に接合した前記ヘッド部によってシャンク部先端のポケットの口を塞いだ請求項 1 又は 2 に記載の防振切削工具。

【請求項 6】

ホルダのシャンク部の先端寄り側に、シャンク幅方向に延びる穴をシャンク長手方向に位置をずらして複数設け、その穴の各々に、比重が前記シャンク部の材質と同等又はそれ以上の材料で形成された棒状の重りを可動かつ飛び出し不可に挿入した防振切削工具。

【書類名】明細書

【発明の名称】防振切削工具

【技術分野】

【0001】

この発明は、主にビビリ振動が問題となる切削加工において、そのビビリ振動を大幅に低減できる低コストの防振型の切削工具に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、ホルダ内にダンパなどを組み込み、慣性を利用してビビリ振動を抑制する方法は良く知られている。特に、内径を加工するボーリングバイトでは、ホルダの大きさがワークの穴径によって制約されるため、細いシャンクで突き出し量を長くせざるを得ず、ビビリ振動が発生し易い。このため、防振切削工具の従来技術は、ボーリングバイトに関するものが多い。以下の説明も、主にそのボーリングバイトを例に挙げて行う。

【0003】

例えば、下記特許文献1には、図5に示すように、ホルダ1に後端から穴21をあけて刃先に近いホルダの先端部分の穴内にダンパ22を設け、穴の中空部には超硬の芯棒23を挿入する方法が開示されている。また、下記特許文献2には、ホルダ中央部に深穴を形成し、その中にウエイトを配した防振性をもった切削工具が開示されている。

【特許文献1】特開2003-136301号公報

【特許文献2】特開平6-31507号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の防振切削工具は、柄の長いホルダに深穴をあけてその穴の先端部にダンパを挿入していたので、小径でシャンクが長くなる内径加工用ホルダの場合には特に、穴加工をガンドリルなどで行わざるを得ず、加工コストが高くつく。また、ダンパのウエイトを挿入する中空部を大きくとっているためにホルダの剛性が低下する。さらに、構造が複雑でこれもコストアップの要因になるなどの問題があった。

【0005】

また、これらのホルダは、構造が複雑であるためにホルダのシャンク径が制約されたり（そのために内径加工では加工径が制約される）、防振効果を得る上での切削条件が制約されるなどの問題もあった。

【0006】

この発明は、かかる従来の防振切削工具の課題を解決し、安価でビビリ振動の抑制効果が極めて高く、また、幅広い加工径や切削条件に単純な構造で対応できるホルダを備えた防振切削工具を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するため、この発明においては、図1に示すように、ホルダ1のシャンク部2に、シャンクの断面における幅bがシャンク径dもしくはシャンク幅wの50%～100%、高さhがシャンク高さHの20%～40%の略直方体形状のポケット4を設け、そのポケット4に、比重がシャンク部2の材質と同等又はそれよりも大きな材料で形成された略直方体の重り5を可動かつ飛び出し不可に挿入した。

【0008】

重り5は、ホルダ1を鋼で形成する場合には鋼の比重が7.8であるので、比重が7.8以上ある材料、例えば、超硬合金やヘビーメタルなどで形成するとよい。

【0009】

かかる防振切削工具は、図2に示すように、シャンク部2に設けるポケット4をホルダ1の側面から加工し、そのポケット4に挿入した重り5をポケット内に重り保持手段や蓋6などの封印手段を備えさせた形態、

図3に示すように、ポケット4を、刃先7aが配置される側とは反対側のホルダ側面1aから加工し、そのポケット4を刃先7aが配置される側の側面1bに貫通していない止まり穴にした形態、

或いは、図4に示すように、ホルダ1のシャンク部2とヘッド部3を別々に形成し、シャンク部2の先端に開放させたポケット4に重り5を挿入し、シャンク部2の先端にヘッド部3を接合してポケット4のシャンク部先端の口を塞ぐ形態などが考えられる。

【0010】

いずれの形態の工具も、重りを挿入するポケット4は、そのポケット4の長さc（図1参照）をシャンク径dもしくはシャンク高さHの100%～200%とし、このポケット4を、工具の先端側に偏った位置、具体的には、工具先端からポケット設置点までの距離e（図1参照）が、シャンク径dもしくはシャンク高さHの100%～250%程度となる位置に設置するのがよい。ポケット4の長さcのより好ましい値は、シャンク径dもしくはシャンク高さHの100%～150%程度、前記eのより好ましい値は、シャンク径dもしくはシャンク高さHの150%～220%程度と思われる。

【0011】

なお、この発明においては、ホルダのシャンク部に、シャンク幅方向に延びる穴をシャンク長手方向に位置をずらして複数設け、前述のポケットに相当するその穴の各々に、比重が前記シャンク部の材質と同等又はそれ以上の材料で形成された棒状の重りを可動かつ飛び出し不可に挿入して構成される防振切削工具も併せて提供する。この工具も、重りを挿入する穴をホルダの先端側に偏った位置に設けるのがよい。

【発明の効果】

【0012】

ホルダに振動が発生すると、ポケットに収納した重りが慣性で振動してポケットの内壁を直接叩く。そのときの重りの振幅はホルダの振幅とは逆位相となり、そのためにホルダの振動が打ち消されてビビリ振動が低減される。特に、この発明においては、略直方体の重りを振動の向きに対してより効果的な方向（ポケットの内壁に対する重りの接触面積が広く確保される方向）に配置しているので、重りの荷重が広く分散してポケットの内壁に加わり、このことが有効に作用してビビリ振動を大幅に抑制することが可能になる。

【0013】

また、この発明の構造によれば、ポケットをホルダの側面から加工することができるので、製造の容易化、それによる製造コストの大幅低減が図れ、より安価な防振切削工具を提供することが可能になる。

【0014】

ホルダのシャンク部とヘッド部を別々に形成し、シャンク部に加工したポケットにシャンク部の先端側から重りを挿入する構造にしても、ビビリ振動に最も効果的な重りを挿入できるため、大きなダンパ挿入部を加工する必要がなく、ポケット設置によるシャンクの剛性低下を最小限に抑えつつ構造の簡素化を図って工具（ホルダ）のコストを大幅に低減することが可能である。

【0015】

シャンク幅方向に延びる穴を複数設けて各穴に棒状の重りを可動に挿入したものの、同様の作用によってビビリが効果的に抑制される。また、このタイプのものは、製造がより簡単になり、更なるコスト低減が図れる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下に、この発明の防振切削工具について実施例をもちいて説明する。

【実施例1】

【0017】

図6に、この発明の防振切削工具の一形態を示す。図示の工具は、ホルダ1の先端にスローアウェイチップ7をクランプ手段8でクランプして着脱自在に装着して構成されるボーリングバイトである。ホルダ1のシャンク部2に放電加工等によって一方の側面から他

方の側面に貫通する穴をあけ、ホルダ1の先端側に偏らせて設けたその穴をポケット4にしてそのポケット4に、比重が15.1の超硬合金製の重り5を挿入し、ポケット4の両端を蓋6で封鎖して重り5が外部に飛び出さないようにしている。

【0018】

また、ポケット4の内部に設けた重り5は、そのサイズ（高さaと幅f）をポケット寸法よりも0.15mm程度小さくし、ポケット4の壁面との間に生じたクリアランスの範囲内で重り5の動きが許容されるようにしている。

【0019】

この重り5は、ポケット4内で可動であることが必須であり、ポケット4の壁面と干渉してその動きが許容されなければビビリ抑制の効果が発揮されない。また、重り5が極端に小さいと、その重りの重量が不足して満足なビビリ抑制の効果が得られない。発明者らの研究によれば、シャンク径が $\phi 20\text{mm}$ 以下の比較的小径のホルダでは重り5をポケット4に対して0.05mm~0.5mm程度小さくすれば効果があることが分かっている。特に、0.1mm~0.3mm程度小さくしたときの効果が最も高い。また、シャンク径が $\phi 20\text{mm}$ より大きい場合には、ポケット4との間の隙間を大きくしても重り5の重さを不足なく確保できるので、ポケット4に対して重り5が0.5mm以上小さくても効果がある。

【0020】

重り5の比重は、ホルダ1の材質が鋼である場合には鋼の比重7.8以上でないと効果が低い。この重り5の比重は、大きい方が同じ効果を得る上でのポケットサイズが小さくて済むので有利である。一般的には、比重が14~16の超硬合金や、比重が18程度のヘビーマetalが入手が容易で加工もし易く、重り5の材料として適している。勿論、これよりも比重の大きな材料があれば、それを使用してもよい。

【0021】

ポケット4の大きさは、大きすぎるとホルダ1の剛性が低下して工具の加工精度（加工寸法や面粗さ）が悪化したり、工具が逆にビビリ易くなったりする。また、このポケット4が小さすぎると、重り5も小さくなってビビリ抑制の効果が低下する。加えて、ポケット4の特に高さ寸法hが小さすぎる場合には、ポケットを加工するエンドミルなどの工具の径が小さくなるため加工が困難になる。これらの事情を考慮すると、ポケット4は、その高さhがシャンク径d又はシャンク高さHの20%~40%、幅bがシャンク径d又はシャンク幅wの50%~100%が適当である。ビビリ防止効果と加工時のホルダの撓みに起因する加工精度の悪化、製作の容易さなどを考慮して総合的に判断すると、シャンク径 $\phi 20\text{mm}$ 以下の比較的小径のホルダでは、高さhがシャンク径d又はシャンク高さHの20%~30%、幅bがシャンク径d又はシャンク幅wの70%~95%が最適である。また、ポケット4の長さcと、工具先端からポケット設置点までの距離eは、シャンク径dの100%~250%が良かった。特にポケット4の長さcをシャンク径dの100%~150%程度、eを150%~220%程度にしたときに最も効果が高かった。シャンク径が $\phi 20\text{mm}$ より大きい場合は、ポケット4が小さくても防振効果が得られるので、特にポケット4の幅bをシャンク径の50%程度まで小さくしても効果がある。

【0022】

図7に示すポケット4の設置角 θ は、切削力のかかる方向に応じて適宜設定すればよい。一般的な内径加工用工具では、水平方向に加工したポケットでビビリ振動抑制の目的を十分に達成することができる。常に一定条件で切削するような場合には、水平面を基準にして $0^\circ \sim 45^\circ$ の範囲で傾き、切削力の主分力と背分力の合力に対して幅方向が直角向きになるポケットを設けてそこに重り5を挿入すればより効果的である。また、背分力が極端に高くなる特殊な加工では、図8に示すようにポケット4を垂直にすることも考えられるが、一般的な内径加工用工具については、このような方向のポケットを設けてもビビリ抑制の効果が小さく、あまり意味がない。

【実施例2】

【0023】

図9は、加工精度が重視される場合に有効な形態を示している。図6の工具は、重りを大きくすることができ、ビビリ抑制の効果を高め易い反面、ポケット4がシャンク部2を貫通しているためにホルダの剛性が低下して加工精度が低下する傾向にある。図9の防振切削工具はその問題を解決できる。

【0024】

この図9の防振切削工具は、刃先7aが配置される側とは反対側の側面1aからシャンク部2に略直方体のポケット4をエンドミルで加工して設けている。エンドミルによる加工を容易にするためにポケット4の両端は円弧形状にし、また、ホルダ1の剛性低下を抑えるために、ポケット4は、刃先7aが配置される側の側面1bを厚みで2mm程度残した止まり穴にし、側面1a側にあるポケット4の入口を実施例1と同様に蓋6で塞いで重り5の飛び出しを防止する構造にしている。蓋6は、ホルダ1の材料と同じ鋼でもよいが、超硬合金で形成してホルダ1に強固に貼り付ければ、ポケットの設置によるホルダの剛性低下を小さくすることができる。

【0025】

図9の防振切削工具はポケット4を止まり穴にしており、このことが工具の実用性をさらに高める上での重要なポイントになる。発明者らは、先ず図6の工具を試作して非常に高いビビリ抑制効果を確認した。ところが、図6の構造はビビリの抑制効果は高いが、ホルダの剛性低下が避けられないため加工精度の悪化が懸念された。

【0026】

そこで、建築資材などに多用されているH型鋼の構造を応用したものなど数種類の構造について剛性の違いを検討した。その結果を図10に示す。同図のA～Dは、図1(a)に示すホルダのX-X線に沿った断面形状を表している。この図10から分かる通り、ポケット4を貫通穴で形成する図6(図10のA)の構造では、防振機構の無い一般の鋼製シャンクを用いた内径加工用工具に比べて荷重による変形量が約40%大きくなる。これに対し、図9の構造(図10のB)は、荷重による変形量が約9%に抑えられ、ポケット設置による剛性低下が小さくて加工精度の安定化が図れる。この効果は、図10から分かるように他の構造では得られない。

【0027】

図9の構造は、蓋6を超硬合金で形成してシャンク部2に強固に固定すれば、荷重による変形量を穴の無い一般的な鋼シャンクと同等にすることも不可能ではない。

【0028】

なお、両端が円弧面になったポケット4に挿入する重り5は、図13に示すような直方体形状であってもよい。両端を平坦な面にしても重りの重量を不足無く確保できる場合には図13の形状の重りの方が円弧面の加工が省けて有利である。

【0029】

次に、この発明のビビリ抑制効果を確認するために、ISO規格S12M-STUPR1103に準拠した形状のホルダを使った工具を試作して切削実験を行った。この工具の寸法諸元は、図1に示すシャンク径 $d = \phi 12\text{ mm}$ 、工具先端からポケット設置点までの距離 $e = 21\text{ mm}$ 、ポケット長さ $c = 15\text{ mm}$ 、ポケット幅 $b = 8\text{ mm}$ 、ポケット高さ $h = 3\text{ mm}$ 、図1の $(b-f) = 0.1\text{ mm}$ である。また、図10に示す t は2mmにした。

【0030】

実験に供した切削工具は、図11に示す発明品1～6と比較品1～5である。発明品1～6と比較品1及び3は、ポケットの高さと幅、重りの大きさ、材質を変化させたもの、比較品2は重りとポケット間のクリアランスを0にしたもの、比較品4は一般的な鋼製シャンクのホルダを使用したもの、比較品5はシャンクを超硬合金で形成したものである。なお、比較品5以外の工具のシャンク材質は鋼である。

【0031】

切削実験は、被削材として一般的な合金鋼SCR420を準備し、これを切削速度80m/min、160m/min、切り込み量0.2mm、送り速度0.1mm/revの

条件で工具ホルダからの突き出し量を変化させて（突き出し量＝48mm、60mm、72mm、84mm）切削し、ビビリ発生の有無を調べた。図12にその結果を示す。図12にはビビリが発生しなかったものを○で、ビビリが発生したものを×で示している。この実験結果から分かるように、各発明品はビビリ抑制の効果が非常に高い。中でも発明品1、3、5は、ホルダを超硬合金で形成した比較品5よりも優れたビビリ抑制の効果が得られている。なお、ビビリ抑制の効果について市販の数社の防振型ボーリングバイトとの比較も行った。同一条件で各工具による切削を実施したところ、市販品はいずれもビビリ振動による音（加工中に金属音）が確認された。これに対し、発明品は、切削条件によっては加工の初期に若干音が出たが、その音が直ぐにおさまってほぼ無音での加工がなされた。また、最初から最後まで殆ど音が出ず、切削が進行しているのが分からないような状況のときもあった。

【実施例3】

【0032】

図14にさらに他の実施形態を示す。この図14の防振切削工具は、ホルダ1のシャンク部2とヘッド部3を別々に製作し、その両者を一体的に組み合わせている。ヘッド部3は、シャンク部2に対して取り外し不可能に接合してもよいし、着脱自在に接続してヘッド部3が破損したときの交換修理を可能ならしめておいてもよい。

【0033】

この構造は、シャンク部2の先端に開口するポケット4を形成してそこに重り5を挿入するとヘッド部3が蓋として機能するので専用の蓋を必要としない。また、シャンク部2を超硬合金で形成して放電加工等でポケット4を形成すれば、剛性が高く、ビビリ振動の抑制効果も極めて高い内径加工用防振切削工具が得られる。

【実施例4】

【0034】

図15に示すように、ホルダ1の両側面からポケット4を加工してシャンクの中央の肉を残す形態も考えられる。この構造は、既述の他の実施形態と比較して重り5が小さくなるためビビリ抑制の効果が若干低下するが、左右のポケット間に残された肉部に、軸方向に延びるオイルホールを形成して刃先先端まで効果的に切削液を供給することができる。

【実施例5】

【0035】

図16の防振切削工具は、ポケット4をシャンク部2の中心から下側（上側も可）に偏らせて設けたものであり、この構造でもポケット4の上側部分にスペースを確保してそこにオイルホール9を形成することができる。

【実施例6】

【0036】

図17は、ポケット4からの重り5の飛び出しを防止する手法の他の例である。図のように重り5にその重りを上下に貫通する取付穴10を設け、その取付穴10に穴径よりも細い止めピン11などを通してそれで重りの外れを防止してもよく、この構造は蓋を必要としない。

【実施例7】

【0037】

図18の防振切削工具は、シャンク部2の先端側にシャンク幅方向に延びる穴（貫通穴、止まり穴を問わない）12をシャンク長手方向に位置をずらして複数設け、各穴12にそれぞれ重り5を可動かつ穴から飛び出さないように挿入したものである。この構造は、重りが小さくなるのでビビリ抑制の効果が上述したものよりも低くなるが、ホルダの剛性低下を抑え易い。また、穴12を丸穴、重り5を丸棒状の重りとすることで、ホルダの製作をより簡単にして製造コストも抑えることができる。

【0038】

なお、以上の説明はボーリングバイトに代表される内径加工用工具を例に挙げて行ったが、この発明は、ビビリ振動が発生し易い溝入れ加工用、ねじ切り用、一般外径旋削用工

具にも適用できる。また、旋削加工に限らず、フライス盤やマシニングセンタ等を取り付けて使用するボーリングクイル等に適用しても優れたビビリ抑制の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】 (a)はこの発明の工具の一形態を示す平面図、(b)は同上の図のX-X線部の断面図

【図2】 (a)は他の形態を示す平面図、(b)は同上の図のX-X線部の断面図

【図3】 (a)はさらに他の形態を示す平面図、(b)は同上の図のX-X線部の断面図

【図4】 (a)はさらに他の形態を示す平面図、(b)は同上の図のX-X線部の断面図

【図5】従来の防振バイトの基本構造を示す平面図、(b)は同上の図のX-X線部の断面図

【図6】 (a)は実施形態工具の平面図、(b)は同上の図のX-X線部の断面図

【図7】 (a)は図6の工具のポケットを θ° 傾けた状態の平面図、(b)は図6の工具のポケットを θ° 傾けた状態の断面図

【図8】 (a)は図6の工具のポケットを $\theta^\circ = 90^\circ$ 傾けた状態の平面図、(b)は図6の工具のポケットを $\theta^\circ = 90^\circ$ 傾けた状態の断面図

【図9】 (a)は他の実施形態の工具の平面図、(b)は同上の図のX-X線部の断面図、(c)は同じくY-Y線部の断面図

【図10】ポケットの形状の違いによるホルダ変形量の比較図

【図11】効果の確認実験に用いた工具の仕様を示す図

【図12】図11の工具による効果の確認実験結果を示す図

【図13】図9の工具の重りを直方体形状のものに置き換えた図

【図14】 (a)は他の実施形態の工具の平面図、(b)は同上の図のX-X線部の断面図

【図15】 (a)は他の実施形態の工具の平面図、(b)は同上の図のX-X線部の断面図

【図16】ポケットをシャンク中心から偏心させた例を示す断面図

【図17】 (a)は他の実施形態の工具の平面図、(b)は同上の図のX-X線部の断面図

【図18】更に他の実施形態を示す斜視図

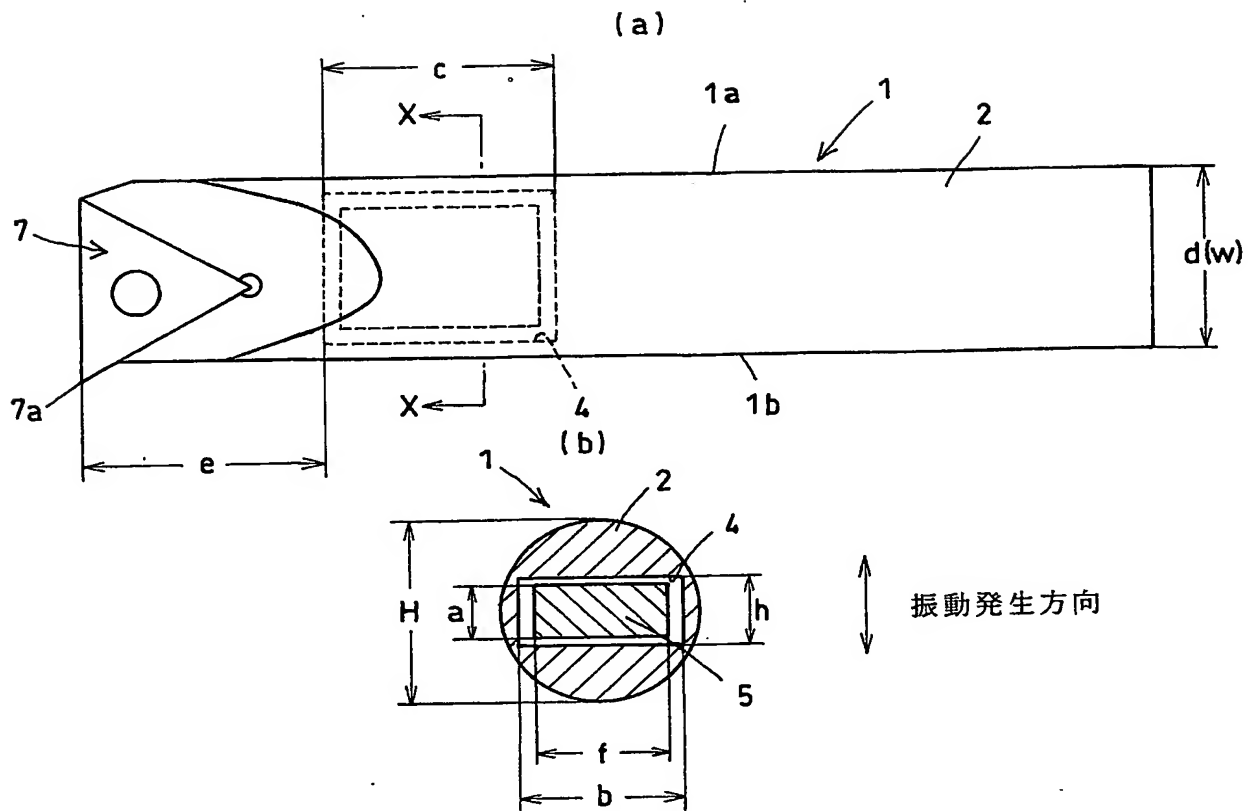
【符号の説明】

【0040】

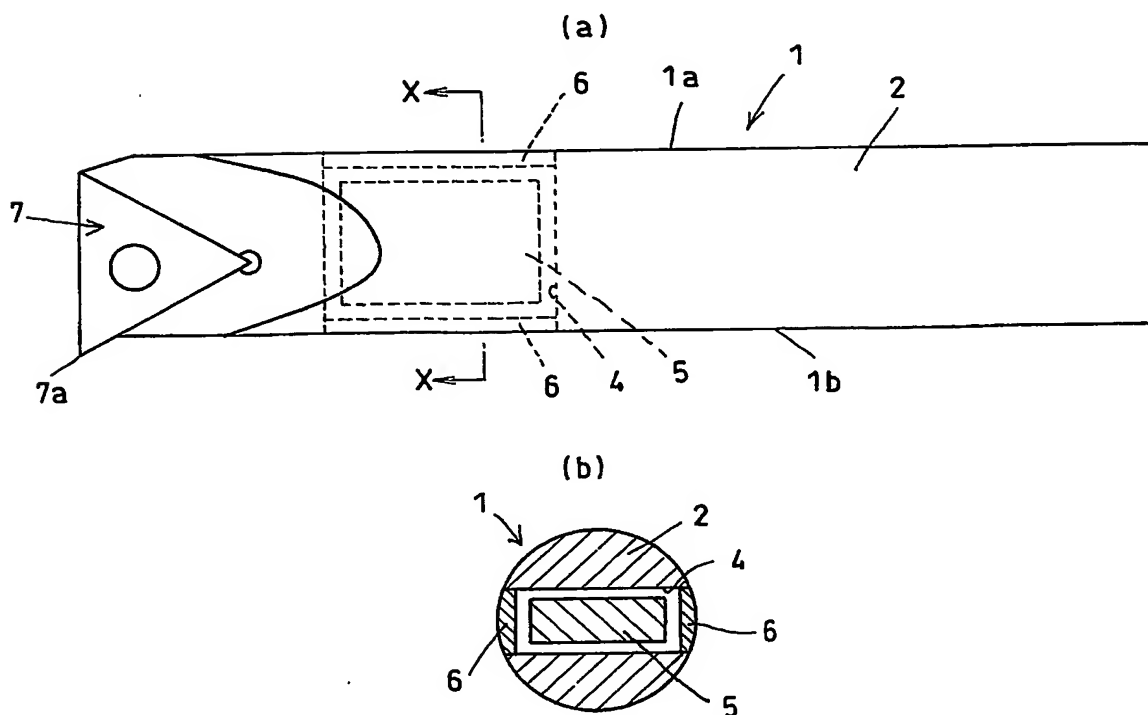
- | | |
|----|------------|
| 1 | ホルダ |
| 2 | シャンク部 |
| 3 | ヘッド部 |
| 4 | ポケット |
| 5 | 重り |
| 6 | 蓋 |
| 7 | スローアウェイチップ |
| 8 | クランプ手段 |
| 9 | オイルホール |
| 10 | 取付穴 |
| 11 | 止めピン |
| 12 | 穴 |

【書類名】 図面

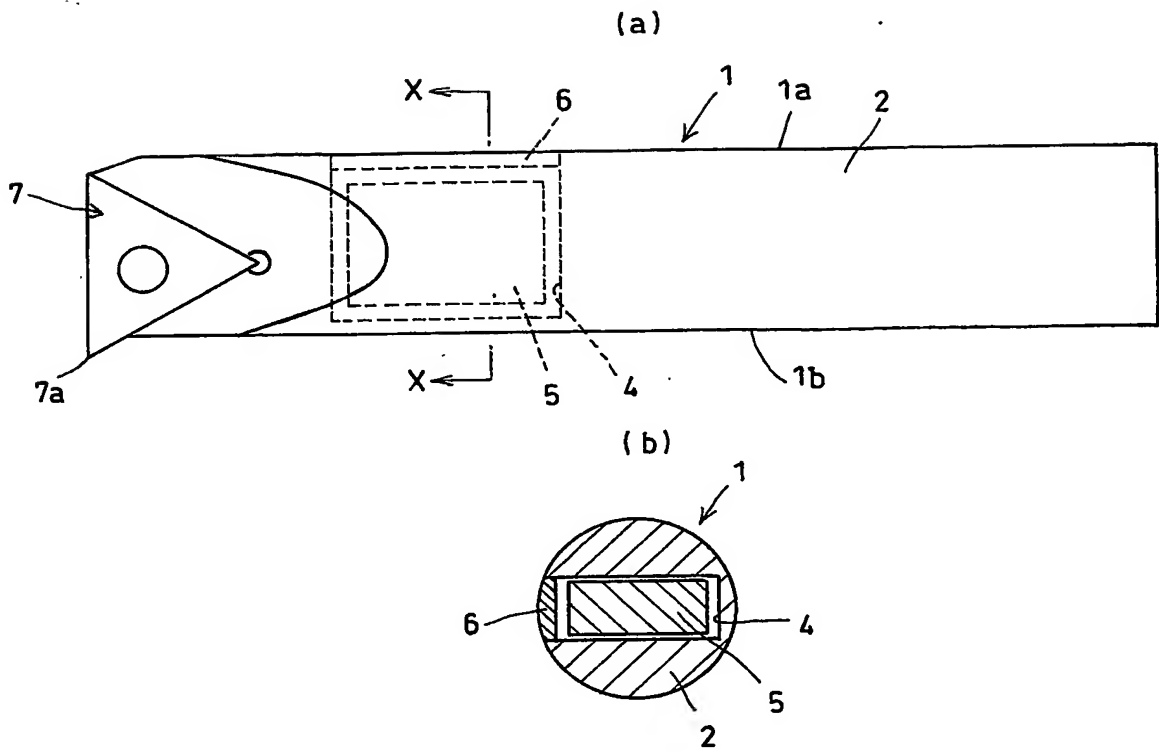
【図 1】



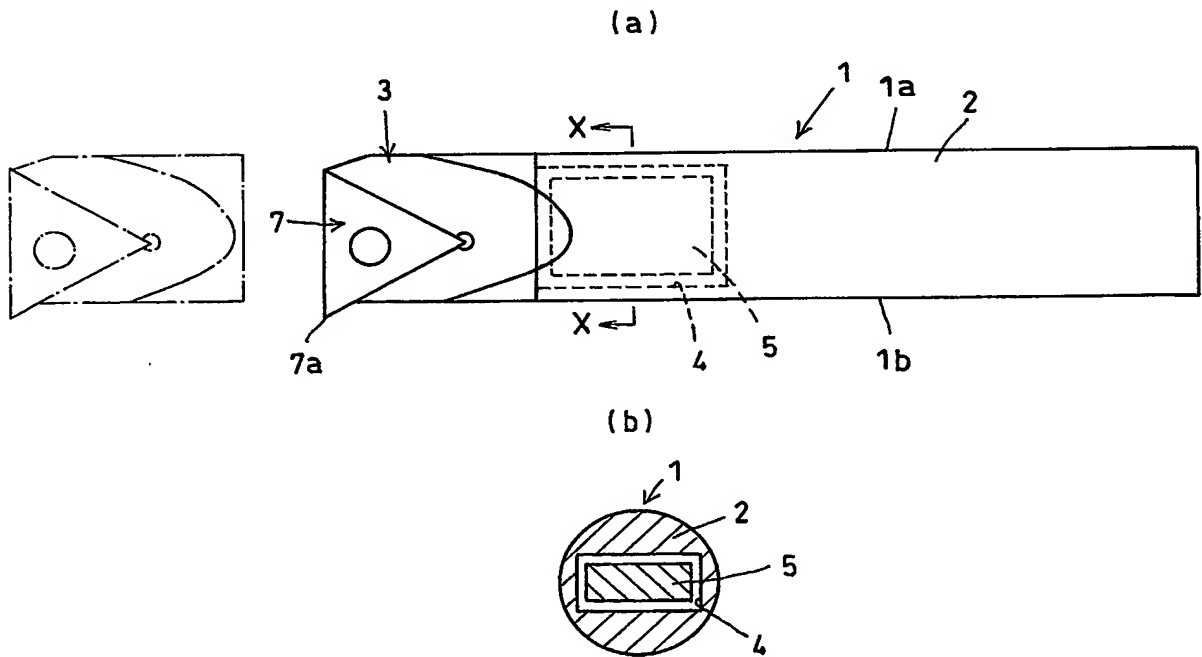
【図 2】



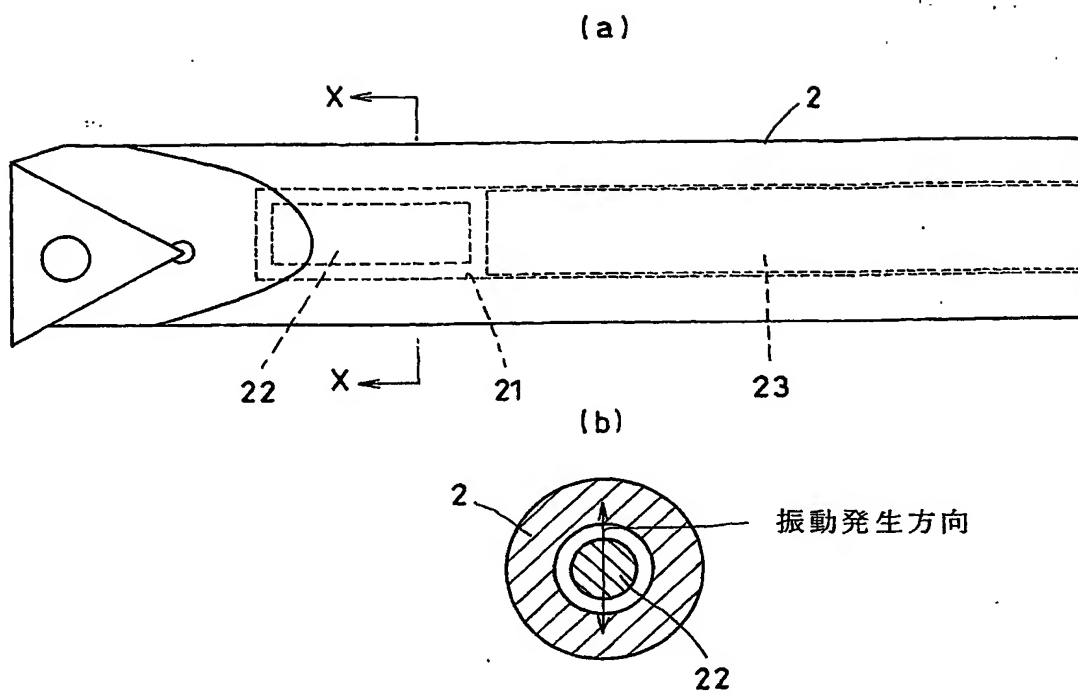
【図 3】



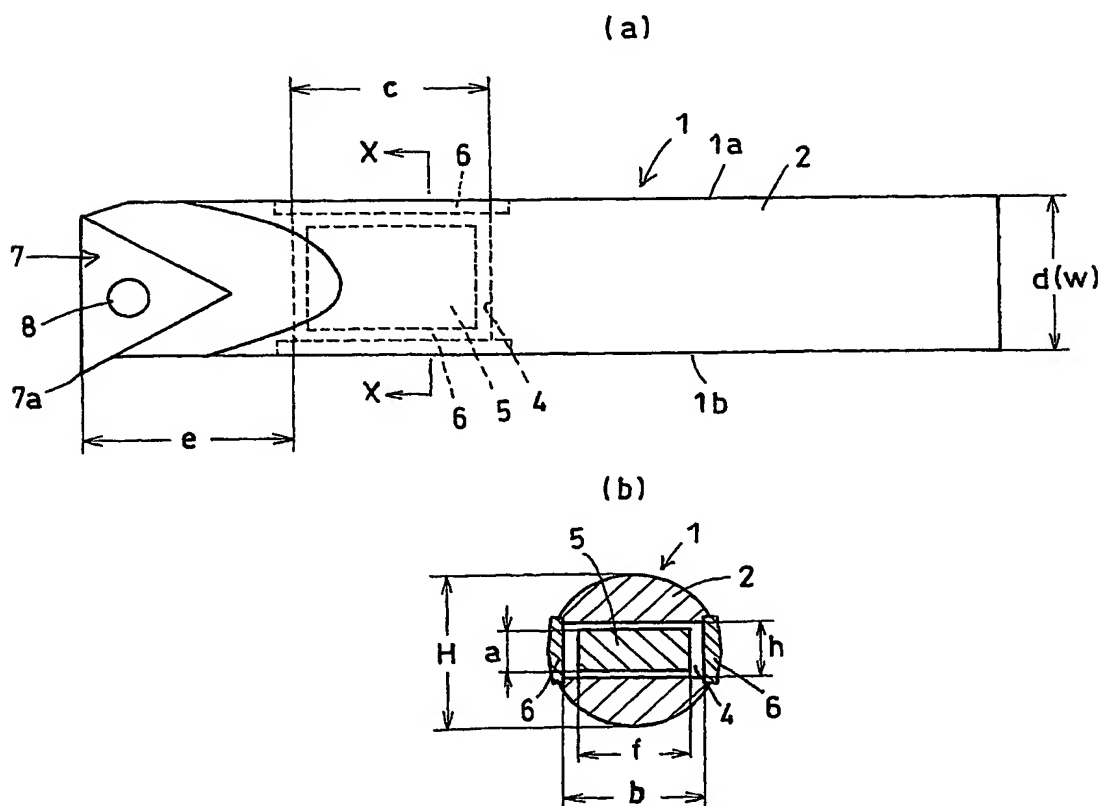
【図 4】



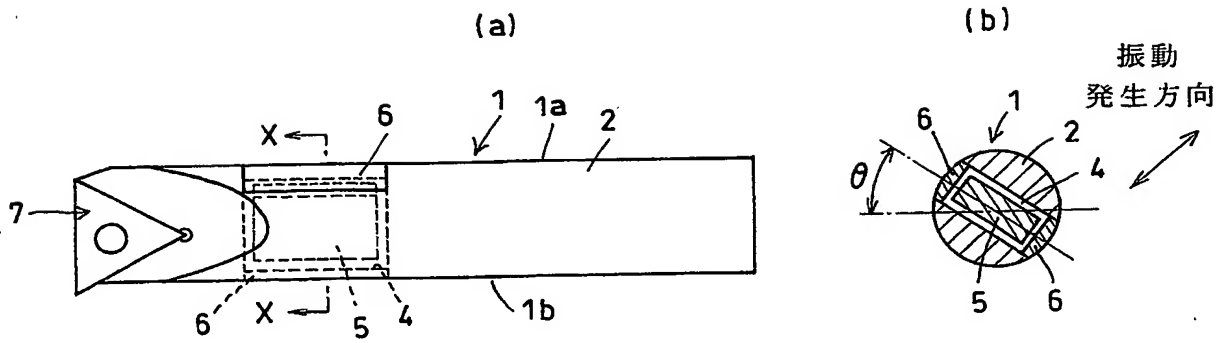
【図 5】



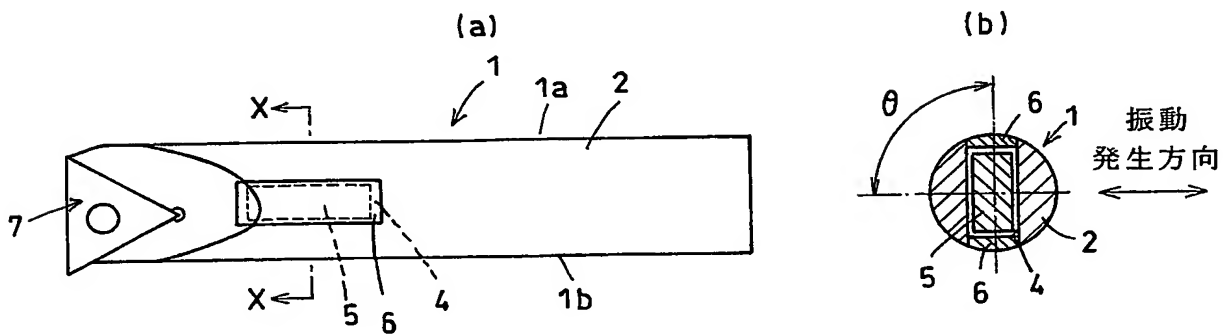
【図 6】



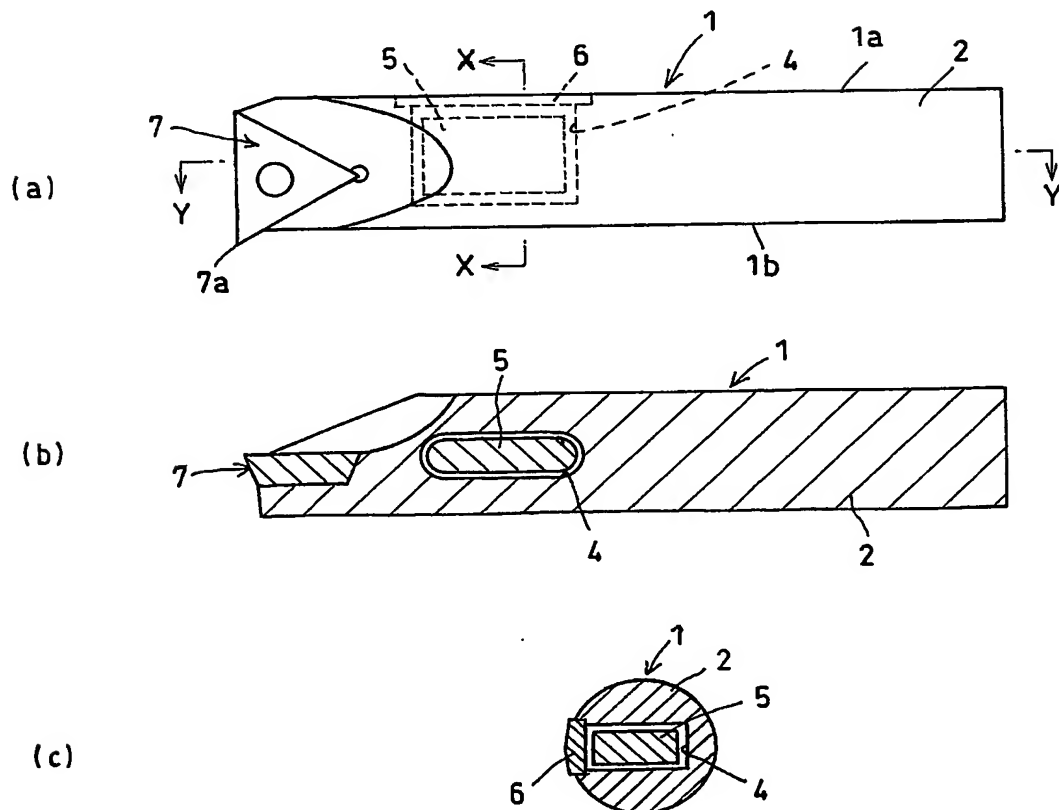
【図 7】



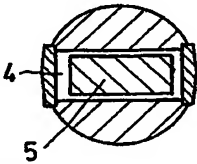
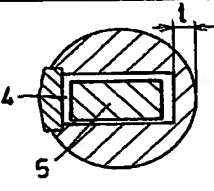
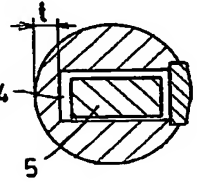
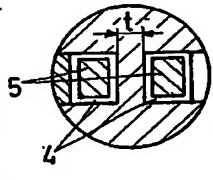
【図 8】



【図 9】



【図 10】

	A	B	C	D
X-X 断面形状				
鋼シャングの変形量を100としたときの変形量	140	109	135	135

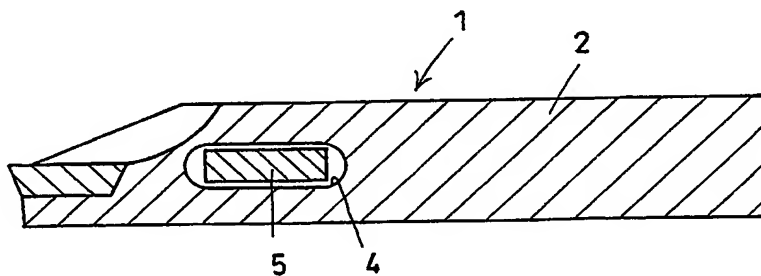
【図 11】

	ポケット形状		重　　り		
	b (mm)	h (mm)	h-a (mm)	材　質	比重
発明品 1	8	3	0.1	超硬合金	15.1
発明品 2	8	3	0.05	超硬合金	15.1
発明品 3	8	3	0.15	ヘビーメタル	18.2
発明品 4	8	3	0.15	鋼	7.8
発明品 5	8	3	0.3	超硬合金	15.1
発明品 6	8	3	0.5	超硬合金	15.1
比較品 1	4	3	0.15	超硬合金	15.1
比較品 2	8	3	0	超硬合金	15.1
比較品 3	8	3	1.5	超硬合金	15.1
比較品 4	鋼シャングのホルダ				
比較品 5	超硬シャングのホルダ				

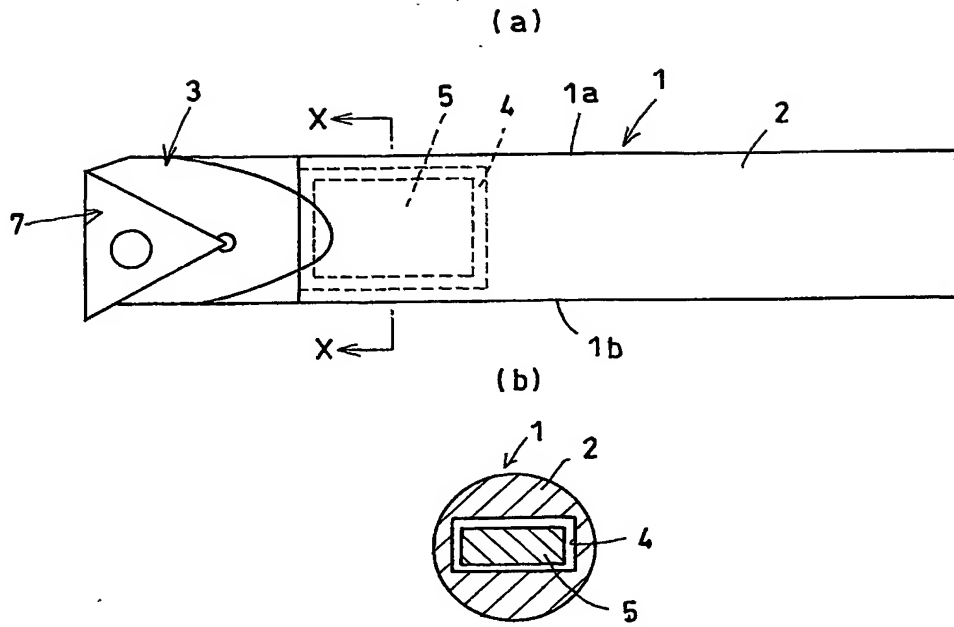
【図 12】

突き出し量 mm	48		60		72		84	
切削速度 m/min	80	160	80	160	80	160	80	160
発明品 1	○	○	○	○	○	○	○	○
発明品 2	○	○	○	○	○	×	×	×
発明品 3	○	○	○	○	○	○	○	○
発明品 4	○	○	○	○	○	×	×	×
発明品 5	○	○	○	○	○	○	○	○
発明品 6	○	○	○	○	○	○	×	×
比較品 1	○	○	×	×	×	×	×	×
比較品 2	○	○	×	×	×	×	×	×
比較品 3	○	×	×	×	×	×	×	×
比較品 4	○	○	×	×	×	×	×	×
比較品 5	○	○	○	○	○	×	×	×

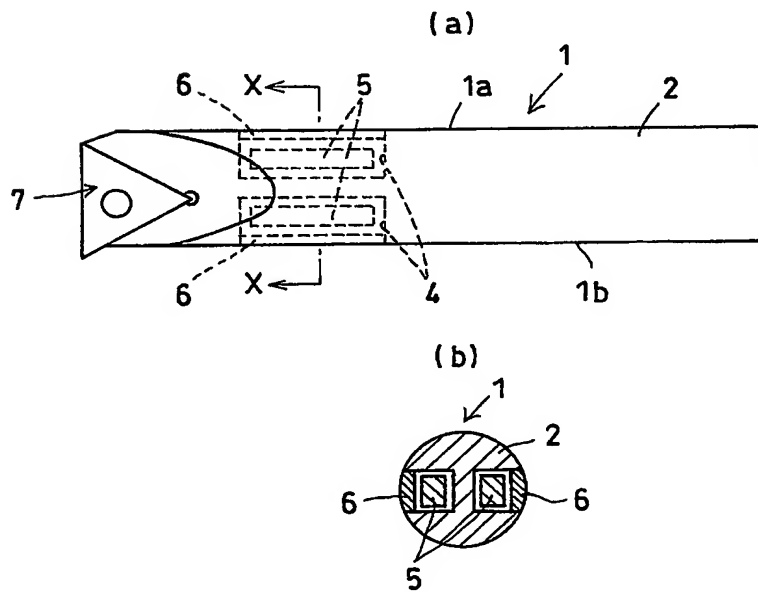
【図 13】



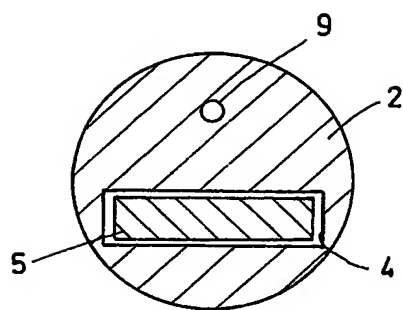
【図 14】



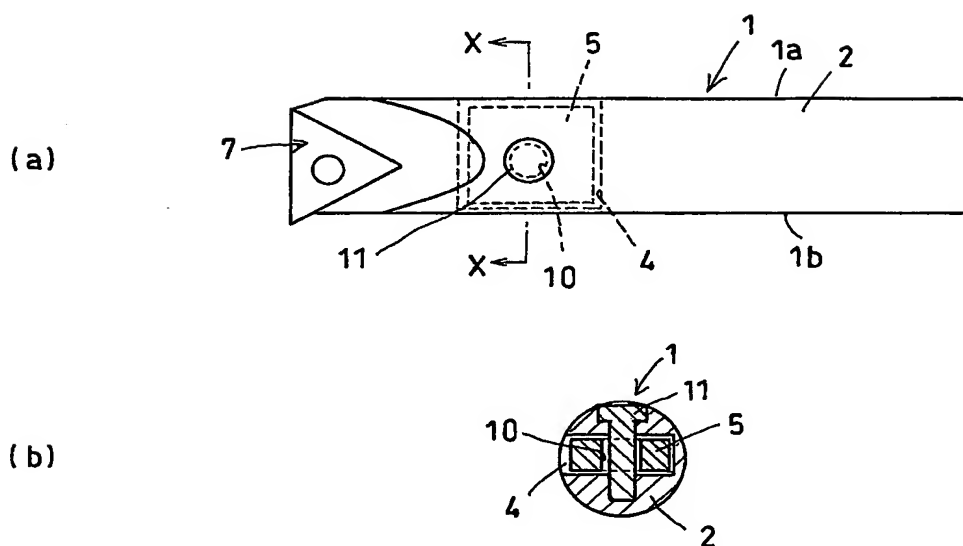
【図 15】



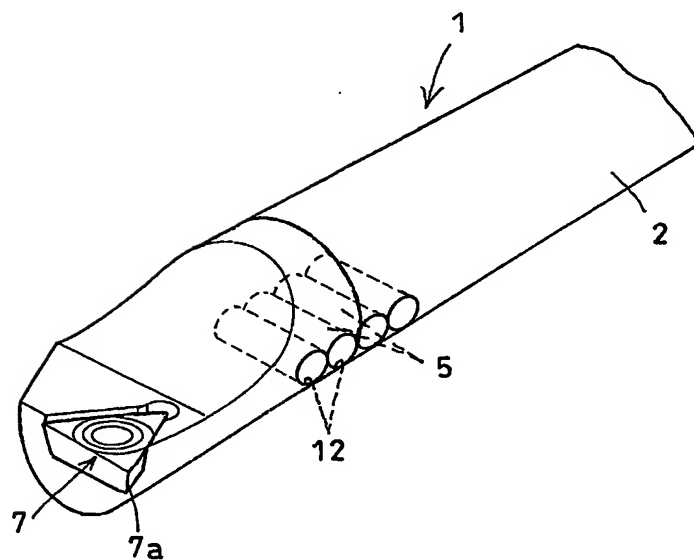
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 安価でビビリ振動の抑制効果が極めて高く、また、幅広い加工径や切削条件に単純な構造で対応できるホルダを備えた防振切削工具を提供することを課題としている。

【解決手段】 ホルダ 1 のシャンク部 2 に、シャンクの断面における幅がシャンク径もしくはシャンク幅の 50%～100%、高さがシャンク高さの 20%～40%、長さがシャンク径又はシャンク高さの 100%～200%の略直方体形状のポケット 4 を工具の先端側に偏らせて形成し、そのポケット 4 に、比重が前記シャンク部の材質と同等又はそれ以上の材料で形成された略直方体の重り 5 を可動かつ飛び出し不可に挿入した。

【選択図】 図 1

特願 2003-395827

出願人履歴情報

識別番号

[503212652]

1. 変更年月日

2003年 6月11日

[変更理由]

新規登録

住 所

兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号

氏 名

住友電工ハードメタル株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.